

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ ІНСТИТУТ
ДЕРЖАВНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»:
директор АДІ ДВНЗ «ДонНТУ»
М. М. Чальцев
«___» _____ 2013 р.

Кафедра «Транспортні технології»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ З
ДИСЦИПЛІНИ «ОРГАНІЗАЦІЯ РУХУ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ»
(ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 7.07010102 «ОРГАНІЗАЦІЯ
ПЕРЕВЕЗЕНЬ І УПРАВЛІННЯ НА ТРАНСПОРТІ (ЗА ВИДАМИ
ТРАНСПОРТУ)» ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ)**

16/___ - 2013 - ___

«Затверджено»
Навчально-методична комісія
факультету
«Транспортні технології»
Протокол №__ від «__» 2013 р.

«Затверджено»
Кафедра «Транспортні технології»
Протокол №__ від «__» 2013 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ ІНСТИТУТ
ДЕРЖАВНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»:
директор АДІ ДВНЗ «ДонНТУ»
М. М. Чальцев
«___» _____ 2013 р.

Кафедра «Транспортні технології»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ З
ДИСЦИПЛІНИ «ОРГАНІЗАЦІЯ РУХУ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ»
(ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 7.07010102 «ОРГАНІЗАЦІЯ
ПЕРЕВЕЗЕНЬ І УПРАВЛІННЯ НА ТРАНСПОРТІ (ЗА ВИДАМИ
ТРАНСПОРТУ)» ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ)**

16/___ - 2013 - ___

«Затверджено»
Навчально-методична комісія
факультету
«Транспортні технології»
Протокол №__ від «__» 2013 р.

«Затверджено»
Кафедра «Транспортні технології»
Протокол №__ від «__» 2013 р.

Горлівка 2013

УДК 629.113.(075)

Методичні вказівки до виконання контрольної роботи з дисципліни «Організація руху видів транспорту» (для студентів спеціальності 7.07010102 «Організація перевезень і управління на транспорті (за видами транспорту)» заочної форми навчання) [Електронний ресурс] / укладачі: А. В. Куниця., Т. О. Самісько, Д. М. Самісько, – Горлівка: ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2013. – 1 електрон. опт. диск (CD-R); 12 см. – Систем. вимоги: Pentium; 32 RAM; WINDOWS 98/2000/NT/XP; MS WORD 2000. – Назв. з титул. екрану.

Містить методичні вказівки, розрахункову частину та список джерел, що рекомендуються для виконання контрольної роботи з дисципліни «Організація руху видів транспорту».

Укладачі:

Куниця А. В., д.т.н., проф.,
Самісько Т. О., к.т.н., доц.,
Самісько Д. М.

Відповідальний за випуск:

Куниця А. В., д.т.н., проф.,

Рецензент:

Виноградов М. С., к.т.н., доц.

©Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»
Автомобільно-дорожній інститут, 2013.

ЗМІСТ

Загальні положення.....	4
Вимоги до оформлення контрольної роботи.....	5
1 Загальні відомості та порядок виконання контрольної роботи.....	6
1.1 Вступ.....	6
1.2 Розрахунок пропускної здатності ділянок мережі.....	6
1.3 Визначення характеристик дорожнього руху.....	6
1.4 Розміщення зупиночних пунктів.....	9
1.5 Розрахунок характеристик руху МПТ на маршрутах.....	13
1.6 Організація пріоритету руху маршрутного пасажирського транспорту.....	14
1.7 Висновки.....	15
Перелік посилань.....	16
Додатки.....	17
Додаток А. Вихідні матеріали.....	17
Додаток Б. Приклад оформлення та виконання контрольної роботи....	21

Загальні положення

Дисципліна «Організація руху видів транспорту» є вибірковою для підготовки спеціалістів зі спеціальності 7.07010102 – „Організація перевезень і управління на транспорті (за видами транспорту)”.

Попередніми дисциплінами, що повинні бути вивчені студентами до початку засвоєння навчального матеріалу з дисципліни «Організація руху видів транспорту», є: «Загальний курс транспорту», «Транспортні засоби», «Експлуатаційні властивості транспортних засобів».

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

знати:

- основні вимоги до руху транспортних засобів;
- загальні методи організації руху видів транспорту;
- характеристики дорожнього руху;
- характеристики дорожніх умов;
- методи дослідження характеристик дорожнього руху;
- методи оцінки впливу елементів дороги на безпеку руху;
- характеристики руху маршрутного пасажирського транспорту;
- методи забезпечення пріоритету руху маршрутного пасажирського транспорту;

вміти:

- визначати характеристики дорожнього руху;
- визначати характеристики руху маршрутного пасажирського транспорту на маршрутах;
- розраховувати пропускну спроможність зупиночного пункту маршрутного пасажирського транспорту;
- організовувати розміщення зупиночних пунктів маршрутного пасажирського транспорту;
- організовувати пріоритет руху маршрутного пасажирського транспорту;
- визначити пропускну спроможність ділянки залізниці;

мати уявлення:

- про вимоги до учасників руху;
- функції та повноваження державних органів та організацій що діють у сфері руху різних видів транспорту.

Вимоги до оформлення контрольної роботи

Контрольна робота з курсу «Організація руху видів транспорту» для студентів заочної форми навчання виконується індивідуально за варіантами. Контрольну роботу студенти повинні здати відповідно графіку навчального процесу. При виконанні контрольної роботи студенти повинні самостійно вивчити рекомендовану літературу.

Під час виконання контрольної роботи студенти повинні дотримуватись наступних вимог:

1. Контрольна робота повинна виконуватися тільки за відповідним варіантом завдання.

2. Контрольна робота виконується на аркушах фортату А4 або у шкільному зошиті.

3. Текст роботи виконується рукописним або машинописним засобом.

При виконанні контрольної роботи машинописним засобом використовується шрифт Times New Roman, 14, інтервал 1,5.

4. Структура контрольної роботи: титульний аркуш, лист завдання, вступ, виконання роботи, висновки, перелік використаних джерел.

5. Текст завдань переписувати в зошит обов'язково. Тут же варто навести чисельні значення вихідних величин.

6. Усі розрахунки варто виконувати в рамках Міжнародної системи одиниць з точністю рахунка одиниць довжини до 0,1 м, одиниць часу до 0,01с. Розмірні величини повинні вказуватися зі своїми одиницями виміру.

7. Усі графічні об'єкти в структурних частинах контрольної роботи повинні виконуватися олівцем з використанням креслярських інструментів (або з використанням графічних редакторів), а також мати відповідну назву та позначення.

8. У разі недотримання студентом вказаних вимог до оформлення контрольної роботи, вона не приймається до захисту й повертається студенту на доробку незалежно від кількості доробок та разів подання роботи до захисту.

1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ТА ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

1.1 Вступ

У вступні необхідно охарактеризувати сучасні проблеми організації руху різних видів транспорту в містах та вплив руху транспортних засобів маршрутного пасажирського транспорту (МПТ) на параметри транспортних потоків. Висвітлити актуальність удосконалення методів організації руху різних видів транспорту в містах.

1.2 Розрахунок пропускної здатності ділянок мережі

Пропускна здатність (P_k) вулиць із безперервним рухом та багатосмуговою проїзною частиною розраховується за формулою [1]:

$$P_k = P_o \cdot K_n, \text{ авт./год.}, \quad (1.1)$$

де P_k – пропускна здатність k -ої ділянки мережі, авт./год.;

P_o – розрахункова пропускна здатність однієї смуги руху, авт./год. Розрахункову пропускну здатність приймають $P_o = 1000$ авт/год при умові забезпечення можливості маневрів у транспортному потоці [2];

K_n – коефіцієнт, який враховує вплив кількості смуг на пропускну здатність.

Значення коефіцієнту K_n в залежності від кількості смуг руху наведені у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Залежність значень коефіцієнту K_n від кількості смуг руху

Кількість смуг руху	1	2	3	4	6
K_n	1,0	2	4	8	13,2

1.3 Визначення характеристик дорожнього руху

Характеристики дорожнього руху визначаються для кожної ділянки транспортної мережі. За даними матриці кореспонденцій (Додаток А, таблиця А.1), враховуючи склад транспортних потоків (Додаток А, таблиця А.2), розраховується інтенсивність руху на ділянках мережі у фізичних одиницях за формулою:

$$N_k = \sum_{i=1}^n Q_i, \text{ авт./год.}, \quad (1.2)$$

де N_k - інтенсивність руху на k -й ділянці мережі, авт./год.;

n - кількість вузлів отправки кореспонденцій, які рухаються через k -ділянку;

Q_i - кількість кореспонденцій, які отправляються із i -го вузла мережі, авт./год., (Додаток А, таблиця А.1).

Інтенсивність руху у приведених одиницях визначається за допомогою коефіцієнтів приведення

$$N_k^{np} = N_k \cdot \sum_{j=1}^z d_j \cdot K_{npj}, \text{ авт./год.}, \quad (1.3)$$

де N_k^{np} - інтенсивність руху на k -й ділянці мережі у приведених одиницях, авт./год.;

z - кількість видів транспортних засобів у транспортному потоці;

d_j - питома вага j -го виду транспортних засобів у потоці, (Додаток А, таблиця А.2);

K_{npj} - коефіцієнт приведення j -го виду транспортних засобів до легкового автомобіля. Значення коефіцієнтів приведення взяті з [3] наведені в таблиці 1.2.

Рівень завантаження дороги рухом визначається за співвідношенням:

$$\lambda = \frac{N_k^{np}}{P_k}. \quad (1.4)$$

Таблиця 1.2 - Значення коефіцієнтів приведення

Найменування транспортних засобів	Коефіцієнт приведення, K_{np}
1. Легкові автомобілі	1,0
2. Вантажні автомобілі ($g_n < 2$ т)	1,5
3. Вантажні автомобілі ($g_n = 2 - 6$ т)	2,0
4. Вантажні автомобілі ($g_n = 6 - 8$ т)	2,5
5. Вантажні автомобілі ($g_n = 8 - 14$ т)	3,0
6. Вантажні автомобілі ($g_n > 14$ т)	3,5
7. Автобуси	3,5
8. Тролейбуси	3,5
9. Автопоїзди ($g_n < 6$ т)	2,5
10. Автопоїзди ($g_n = 6 - 12$ т)	3,0
11. Автопоїзди ($g_n = 12 - 20$ т)	4,0
12. Автопоїзди ($g_n = 20 - 30$ т)	5,0
13. Автопоїзди ($g_n > 30$ т)	6,0

Під час натурних спостережень на транспортній мережі, схема якої наведена на рисунку А.1, було виконано 12 замірів швидкостей руху

транспортного потоку, які наведені в таблиці А.6 (Додаток А) для 10 варіантів. Слід встановити, чи було достатньо провести 12 замірів швидкостей для забезпечення необхідної надійності розрахунку (довірча імовірність та відносна точність обліку обираються за варіантом з таблиці А.7 (Додаток А)) середнього значення швидкості руху транспортного потоку. При цьому, перш за все, слід за формулою (1.5) розрахувати середнє значення швидкості руху транспортного потоку:

$$\bar{V} = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{n}, \text{ км/год.}, \quad (1.5)$$

де V_i - швидкість потоку в i -му іспиті, км/год.;
 n - кількість іспитів.

Після цього треба зробити висновок - чи достатньо проведеної кількості іспитів для забезпечення необхідної точності та надійності результатів. Необхідний обсяг виборки розраховується за формулою:

$$n_{notp} = \frac{t_{\alpha}^2 \cdot \sigma^2}{\eta^2}, \quad (1.6)$$

де t_{α} - функція довірної імовірності;
 σ - середнє квадратичне відхилення, км/год.;
 η - крайня дозвольна помилка, км/год.

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(V_i - \bar{V})^2}{n}}, \quad (1.7)$$

$$\eta = \Delta \cdot \bar{V}, \quad (1.8)$$

де Δ - відносна точність обліку (табл. А.7).

Значення функції довірної імовірності t_{α} обирається залежно від довірної імовірності α наведеної в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 - Значення функції довірної імовірності

Довірна імовірність, α	0,8	0,9	0,95
Функція довірної імовірності, t_{α}	1,28	1,65	1,96

Якщо $n > n_{потр}$, можна зробити висновок, що проведеної кількості іспитів достатньо для забезпечення необхідної надійності результатів.

Щільність транспортних потоків на ділянках мережі розраховується за співвідношенням:

$$q = \frac{N_k}{V \cdot n}, \text{ авт./км.} \quad (1.9)$$

де V – швидкість потоку, км/год;

n – кількість смуг руху в даному напрямку.

Усі розраховані характеристики дорожнього руху слід занести до підсумкової таблиці.

Таблиця 1.4 – Підсумкова характеристика дорожнього руху

Ділянки мережі в одному напрямку	N_k , $\frac{\text{авт.}}{\text{годину}}$	N_k^{np} , $\frac{\text{авт.}}{\text{годину}}$	λ	g , $\frac{\text{авт.}}{\text{км}}$

1.4 Розміщення зупиночних пунктів

Під час розміщення зупиночних пунктів треба передбачити:

- безпеку руху пішоходів;
- мінімальні затримки транспортних засобів;
- мінімальний час руху пасажирів до зупиночних пунктів.

Відстань між зупиночними пунктами має становити 400-600 м для звичайних маршрутів та 800-1200 м для швидкісних маршрутів. При розміщенні зупиночних пунктів неможна зносити забудову вздовж дороги.

Одиночні зупинки, у тому числі і сполучені (автобусно-тролейбусні), улаштовують за умови, якщо сумарна частота руху маршрутних транспортних засобів, що користуються однією зупинкою, не перевищує 30 од/год; подвійні - коли обслуговується кілька маршрутів одного виду транспортних засобів із сумарною частотою руху більш 30 од/год. При частоті руху автобусів і троллейбусів більш 30 од/год їх зупинки слід розосереджувати: розміщується троллейбусна, а за нею автобусна зупинка; відстань між посадковими площадками повинна бути не менш 10 м.

Автобусні і троллейбусні зупинки, як правило, повинні розташовуватися за перехрестями на відстані не менш 5 і 20 м відповідно від пішохідного переходу і перехрестя вулиць і доріг. Допускається розміщувати зупинки до перехрестя у випадках коли:

- до перехрестя розташовані великий пасажироутворюючий об'єкт або вхід у підземний пішохідний перехід;

- резерв пропускної здатності проїзної частини вулиці(дороги) до перехрестя більше ніж за ним
- за перехрестям починається під'їзд до моста, тунелю або шляхопроводу.

При цьому відстань від зупинки до перехрестя не повинна бути не менш 20 м.

На перегонах магістралей безперервного руху зупинки необхідно розташовувати одна проти іншої при одночасному будівництві між ними підземних пішохідних переходів, а на магістралях регульованого руху і районного значення – погоджувати з розміщенням пішохідних переходів зі світлофорами. Посадкову площадку в цьому випадку варто влаштовувати за пішохідним переходом на відстані 5м від нього. Організація руху пішоходів при цьому забезпечується установкою пішохідних огорожень.

Розміщення зупинок щодо входів у підземні переходи повинне здійснюватися з таким розрахунком, щоб пасажирів, що очікують, не заважали пішоходам, що користуються підземним переходом.

При розміщенні зупинок поблизу штучних споруджень варто забезпечувати безперешкодний рух основних транспортних потоків. Для перестроєння автобуса або тролейбуса в необхідний ряд руху після виїзду з зупинки відстань від дорожнього знака, що позначає зупинку транспорту, до лівого повороту на перехресті, в'їздові в тунель, на міст або шляхопровід повинне бути не менш 60, 90 і 120 м при перестроєнні відповідно на другу, третю і четверту смугу руху.

Біля залізничних переїздів автобусні і тролейбусні зупинки варто розташовувати не менш 100 м за ними (відстань від рейки до границі посадкової площадки), причому на прямолінійних ділянках проїзної частини або на кривих з радіусом у плані не менш 1000, 600 і 400 м для вулиць і доріг, відповідно, загальноміського, районного і місцевого значення.

Місце автобусної або тролейбусної зупинки може бути звичайним при незмінній ширині проїзної частини або улаштованими при можливості, за рахунок розширення проїзної частини у виді відкритої „кишені”(відокремлення „кишень” від проїзної частини бордюром або іншою перешкодою руху забороняється). Ширина „кишені” приймається рівною смузі руху, але не менш 3,5 м за рахунок технічних і розділових смуг між проїзною частиною і тротуаром, а також смуг зелених насаджень; довжина перехідної ділянки на в'їзді до зупинки – 20 м, на виїзді – 15 м (в обмежених умовах може бути зменшена до 10м).

В обмежених умовах ширина „кишені” може бути зменшена до 3 м і здійснена за рахунок тротуару, якщо його ширина, що залишилась ширин забезпечує нормальне функціонування посадкової площадки і належні умови для руху пішоходів по тротуару.

При розміщенні „кишені” за перехрестям на відстані 10 м від границі пішохідного переходу розширення проїзної частини варто влаштовувати так, щоб воно починалося на перехресті від його закруглення (тобто без вхідної перехідної ділянки „кишені”).

Трамвайні зупинки і роз'їзди варто розташовувати на прямих ділянках міських вулиць і доріг з подовжнім ухилом проїзної частини не більше 30%. В обмежених умовах допускається розміщення зупинок і роз'їздів на ділянках радіусом не менш 100 м, а також на проїзній частині з подовжнім ухилом до 40% при складному рельєфі місцевості.

Трамвайні зупинки необхідно розташовувати до перехрестя міських вулиць і доріг перед пішохідним переходом на відстані не менш 5 м від перехрестя.

Розміщення трамвайних зупинок за перехрестям вулиць і доріг допускається як виняток у випадках, коли за перехрестям розташований великий об'єкт масового відвідування, вхід у підземний пішохідний перехід або пропускна здатність проїзної частини вулиці (дороги) за перехрестям більша ніж до нього.

У випадку розташування трамвайної лінії на відособленій смузі, трамвайну зупинку з боку проїзної частини варто зміщати від автобусних або тролейбусних зупинок на довжину посадкової площадки.

При розташуванні трамвайної лінії в границях проїзної частини (посередині або зі зсувом в один або обидва боки) і пристрої посадкових площадок на тротуарах автобусні і тролейбусні зупинки повинні бути вилучені від трамвайних на відстані між їх посадковими площадками не менш 50 м. Розворотні петлі на кінцевих зупинках трамвайних маршрутів варто влаштовувати поза проїзною частиною вулиць і площ.

Посадкові площадки на автобусних і тролейбусних зупинках розташовуються на тротуарах на 20 см вище поверхні проїзної частини ; на трамвайних зупинках, сполучених із проїзною частиною - на 15-30 см вище її поверхні, а при розміщенні трамвайної лінії на відособленій смузі – на 10-30 см над поверхнею голівок рейок.

Поперечний ухил площадок повинен бути в межах 10-15% і спрямований; на автобусних і тролейбусних зупинках – до лотку проїзної частини, а на трамвайних - на протилежний від трамвайної колії бік.

Довжина посадкової площадки визначається типами і кількістю маршрутних транспортних засобів, що одночасно здійснюють висадження-посадку пасажирів на зупинці, і повинна прийматися відповідно до таблиці 1.5.

Ширину посадкової площадки необхідно приймати в залежності від пасажирооберту зупинки, часу чекання пасажирями маршрутних таксомоторних засобів, виходячи з розрахункової щільності пасажирів на площадці 2 чол/м², але не менш 1,5 м.

Розміщення зупинок міського транспорту на площах дозволяється тоді, коли вони мають значний резерв пропускної здатності проїзної частини, а розташовані зупинки не будуть створювати перешкод транспортним потокам.

Таблиця 1.5 – Довжини посадкових площадок

Типи маршрутних транспортних засобів	Довжина посадкової посадки, м	
	одиначної	подвійної
Звичайні	20	35
Зчленовані	25	45
Здвоєні	35	65
Трьохвагонні	50	-

На зупинках необхідно передбачити павільйони або навіси для пасажирів, що не повинні погіршувати видимість для водіїв і заважати рухові пішоходів.

Після розміщення зупиночних пунктів слід навести на рисунку (Додаток А, рис. А.1) схему розташування зупинок МПТ на транспортній мережі.

З метою визначення параметрів зупиночних пунктів слід встановити інтенсивності руху маршрутних транспортних засобів (автобусів та тролейбусів) окремими ділянками транспортної мережі. Іntenсивність руху автобусів окремою ділянкою транспортної мережі розрахуємо за формулою:

$$N_{авт.к} = N_k \cdot d_{авт.}, \text{ авт/год,} \quad (1.10)$$

де N_k - інтенсивність руху на k -ій ділянці мережі, авт/год, яка визначається за формулою (1.2);

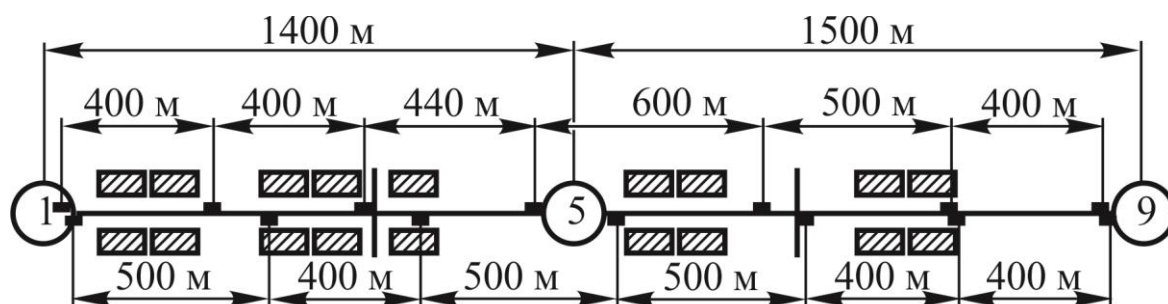
$d_{авт.}$ – питома вага автобусів у потоці (додаток А, таблиця А.2).

Іntenсивність руху тролейбусів окремою ділянкою транспортної мережі розрахуємо за формулою:

$$N_{трол.к} = N_k \cdot d_{трол.}, \text{ авт/год,} \quad (1.11)$$

$d_{трол.}$ – питома вага тролейбусів у потоці (додаток А, таблиця А.2).

Для прикладу накреслимо частину транспортної мережі з нанесеними на неї зупиночними пунктами (рисунок 1.1):



Умовні позначення:

- ① - транспортний вузол;
- ▨ - забудова понад дорогою;
- - зупиночний пункт.

Рисунок 1.1 – Схема частини транспортної мережі

1.5 Розрахунок характеристик руху МПТ на маршрутах

На кожному маршруті МПТ необхідно розрахувати: час оборотного рейсу, інтервал та інтенсивність руху транспортних засобів, швидкість сполучення.

Час оборотного рейсу розраховується за формулою:

$$t_{об} = 2 \cdot t_{нк} + \frac{2 \cdot l_m}{V} + n_{пост} \cdot t_{нпр}, \text{ год.} \quad (1.10)$$

де $t_{нк}$ - час простою на кінцевих зупинках маршруту, год., (приймаємо $t_{нк}=0,01$ година);

l_m - відстань між кінцевими зупинками маршруту, км;

V - швидкість руху транспортних засобів на маршруті, км/год.;

$n_{пост}$ - кількість проміжних зупинок на маршруті в обох напрямках;

$t_{нпр}$ - час простою на проміжних зупинках маршруту, год.,

(приймаємо $t_{нпр}=0,05$ годин)

Інтервал руху транспортних засобів на маршруті розраховується за формулою:

$$I = \frac{t_{об}}{A_m}, \text{ год.}, \quad (1.11)$$

де A_m - кількість транспортних засобів, працюючих на маршруті.

Інтенсивність руху транспортних засобів на маршруті:

$$N_m = \frac{1}{I}, \text{ од./год.} \quad (1.12)$$

Швидкість сполучення на маршруті визначається за відношенням:

$$V_c = \frac{2 \cdot l_m}{t_c}, \text{ км/год.}, \quad (1.13)$$

де t_c - час сполучення на маршруті, год.:

$$t_c = \frac{2 \cdot l_m}{V} + n_{\text{ост}} \cdot t_{\text{нпр}}, \text{ год.} \quad (1.14)$$

Характеристики руху МПТ на маршрутах слід занести у підсумкову таблицю 1.6.

Таблиця 1.6 – Підсумкова таблиця характеристик руху МПТ на маршрутах

Маршрут	$t_{об}$, год.	I, год.	N_M , од./год.	t_c , год.	V_c , км/год.

1.6 Організація пріоритету руху маршрутного пасажирського транспорту

Пріоритет руху маршрутного пасажирського транспорту (МПТ) забезпечують:

- правила дорожнього руху;
- введення окремої фази світлофорного регулювання;
- введення окремих заборонень для інших транспортних засобів;
- виділення окремої смуги для руху МПТ.

В цьому розділі слід розглянути питання щодо доцільності виділення окремої смуги для руху МПТ на всіх ділянках транспортної мережі. Існують наступні критерії виділення окремої смуги для МПТ:

1. Дорога повинна мати не менш 3-х смуг руху в одному напрямку.
2. Інтенсивність руху транспортного потоку до виділення окремої смуги для МПТ не менш 400 авт/год в середньому на одну смугу руху.
3. Інтенсивність руху транспортного потоку після виділення окремої смуги для МПТ не більше 900 авт/год в середньому на одну смугу.
4. Інтенсивність руху МПТ не менш 50 од/год.

Попередньо необхідно розрахувати інтенсивність та інтервал руху МПТ на всіх ділянках мережі. Для цього слід використати дані розділу 5. Якщо виділення окремої смуги для МПТ буде доцільним, необхідно зобразити на малюнку схему розташування технічних засобів організації руху (дорожні знаки, дорожня розмітка), забезпечуючих виконання цього

рішення.

Необхідно також визначити габаритну довжину зупиночних пунктів, користуючись наступними рекомендаціями. При інтенсивності руху МПТ $N_{МПТ} \leq 15$ од/год достатня довжина зупинок: $l_{зуп} = 15$ м - для одиночних автобусів та тролейбусів; $l_{зуп} = 20$ м - для подвійних автобусів та тролейбусів. При $N_{МПТ} > 15$ од/год достатня довжина зупинок: 35-40 м - для одиночних автобусів та тролейбусів; 45 м - для подвійних автобусів та тролейбусів. Дані про довжину зупинок слід занести в таблицю 1.7.

Таблиця 1.7 – Довжини зупиночних пунктів на ділянках маршрутів

Маршрут	Довжина зупиночного пункту, м

1.7 Висновки

У висновках слід привести коротку характеристику виконаних розрахунків та прийнятих рішень, дати особисту оцінку переваг та недоліків використаних методик.

Перелік посилань

1. Клинковштейн Г.И. Организация дорожного движения / Клинковштейн Г.И.- М.: Транспорт, 1992.
2. Указания по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах : ВСН 25-86. – [Чинний від 01-05-1987]. – М. : Транспорт 1987. – 183 с.
3. Министерство автомобильных дорог РСФСР. Руководство по оценке пропускной способности автомобильных дорог. – [Чинний від 01-01-1982]. – М. : Транспорт 1982. – 194 с.
4. Гаврилов Е.В. Організація дорожнього руху: Підручник / Гаврилов Е.В., Дмитриченко В.Ф., Доля В.К., Лановий О.Т., Линник І.Е, Поліщук В. П. – К.: Знання України, 2005.- 452с.
5. Хомяк Я.В. Организация дорожного движения / Хомяк Я.В. - К.: Высшая школа, 1986.
6. Коноплянко В.И. Организация и безопасность дорожного движения / Коноплянко В.И.- М.: Транспорт, 1991.
7. Самойлов Д.С. Городской транспорт / Самойлов Д.С.- М.: Стройиздат, 1983.
8. Бабков В.Ф. Проектирование автомобильных дорог: в 2-х ч. Учебник для ВУЗов / Бабков В.Ф., Андреев О.В.- Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1987.
9. Глухарева Т.А. Организация движения грузовых автомобилей в городах / Глухарева Т.А., Горбанев Р.В. – М.: Транспорт, 1989. – 125 с.
10. Цветов Ю.М. Координация работы автомобильного и железнодорожного транспорта при перевозке грузов / Цветов Ю.М., Воронкин А.Г. – К.: Техніка, 1980. – 111с.

ДОДАТКИ

Додаток А. Вихідні матеріали.

Таблиця А.1 - Матриця кореспонденцій транспортних засобів, авт./год.

Начальний пункт	Кінцевий пункт										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	-	36+i	39-j	45+j	11-j	21+i	18+i	62+j	53-j	68-i	85-j
2	61+i	-	37+j	8+i	44-j	0+i	36-j	16+j	63+i	55-i	136-j
3	9+i	6+i	-	14+j	7+j	2+i	5+j	13+j	4+i	64-j	84-i
4	32+i	4+j	7+j	-	3+i	0+j	8+j	9+j	5+j	31-i	19-i
5	0+j	4+i	8+i	5+j	-	6+j	0+i	30-i	9+j	37-i	50-j
6	62-i	57-j	47-j	9+i	40-i	-	22+i	15+j	46-i	13+j	35+j
7	74-j	54-i	9+j	30-i	22-i	5+j	-	-	46-j	51+i	152-j
8	62-i	51-i	47-j	12+i	33-i	11+i	55-i	-	56-j	63-j	106-i
9	45+i	63-i	33+i	8+i	21-j	44-i	83-i	39-j	-	89-i	88-i
10	67-j	79-j	95-i	30+i	23-i	110-i	113-i	3+j	79-j	-	15+i
11	83-i	131-i	69-j	19+i	87-i	165-j	79-j	45-i	3+j	23-i	-

Примітка: і – передостання цифра номеру залікової книжки; j – остання цифра номеру залікової книжки.

Таблиця А.2 - Склад транспортних потоків, %

Найменування транспортних засобів	Номер варіанту									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Легкові автомобілі	45	30	27	51	43	38	62	49	40	55
2. Вантажні автомобілі ($g_n < 4$ т)	15	20	18	25	30	20	10	15	22	10
3. Вантажні автомобілі ($g_n = 4-8$ т)	15	20	19	10	6	18	7	10	15	15
4. Вантажні автомобілі ($g_n > 8$ т)	10	14	15	4	10	11	7	7	11	13
5. Автобуси	5	3	7	4	5	4	3	8	4	3
6. Тролейбуси	4	5	4	4	2	3	5	5	5	2
7. Автопоїзди ($g_n < 12$ т)	6	8	10	2	4	5	6	6	3	2

Примітка: номер варіанту визначається по предостанній цифрі номеру залікової книжки.

Таблиця А.3 - Характеристика маршрутів МПТ

Номер маршруту	Траса маршруту	Вид МПТ	Марка транспортних засобів
1	4-5-6-7-8	тролейбус	ДАС-217Е, ЮМЗ
2	2-6-10	тролейбус	ЗиУ-9
3	3-7-11	тролейбус	ДАС-217Е, ЗиУ-9
4	8-7-6-10	автобус	Ик-280
5	8-7-6-5-1	автобус	ЛАЗ-695
6	9-5-6-7-11	автобус	Ик-260, ЛАЗ-695
7	1-5-9	автобус	ЛиАЗ-677, ЛАЗ-695

Таблиця А.4 - Техніко-експлуатаційні показники роботи

Показник		Номер варіанту									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Кількість транспортних засобів на маршрутах, од.	1	20	8	11	15	9	12	13	8	18	14
	2	8	12	20	9	17	12	18	18	14	16
	3	16	14	19	20	23	12	15	18	16	35
	4	5	17	18	9	15	16	20	16	10	13
	5	12	9	13	11	18	14	12	10	18	10
	6	16	10	5	15	7	6	6	15	21	14
	7	15	7	4	16	19	12	18	9	13	18
2. Час простою на проміжних зупинках, с.		40	50	45	50	40	35	50	50	45	30
3. Час простою на кінцевих зупинках, хв.		3	2	5	4	4	3	3	5	4	5

Примітка: номер варіанту визначається по останній цифрі залікової книжки.

Таблиця А.5 - Характеристика транспортної мережі

Показник		Номер варіанту									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Довжина ділянок мережі, км.	1-5	1,2	1,9	2,0	1,4	1,0	2,1	2,4	2,1	1,5	1,4
	2-6	1,7	0,9	2,8	1,3	1,0	1,0	2,0	1,7	1,1	1,5
	3-7	2,1	2,3	1,1	0,8	1,2	1,7	1,8	1,5	1,8	1,7
	5-9	1,5	2,8	1,5	1,1	1,7	1,3	1,1	1,4	2,0	2,2
	6-10	1,8	1,4	1,3	2,0	1,3	2,1	1,5	1,2	2,5	2,9
	7-11	2,3	1,1	1,7	0,8	2,2	1,8	1,6	1,3	2,1	2,1

Продовження табл. А.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	4-5	1,3	1,5	1,8	2,1	3,0	1,6	1,7	2,3	2,3	1,3
	5-6	1,7	1,7	2,1	2,0	1,1	1,5	1,9	1,0	1,7	0,9
	6-7	1,7	1,5	2,5	1,3	2,1	1,2	2,0	0,9	1,2	0,8
	7-8	1,9	2,1	1,1	1,4	0,9	2,3	2,3	2,5	1,0	1,9
2. Кількість смуг руху на ділянках мережі, од.	1-5	4	6	4	6	4	6	4	4	6	6
	2-6	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4
	3-7	4	2	4	4	4	2	2	4	2	2
	5-9	6	4	2	4	4	2	4	4	2	4
	6-10	4	4	4	4	4	6	4	4	4	4
	7-11	6	6	6	4	6	4	4	6	4	6
	4-5	4	4	2	2	2	4	2	2	4	4
	5-6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	6-7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	7-8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Примітка: номер варіанту визначається по предостанній цифрі залікової книжки.

Таблиця А.6 - Значення замірів технічної швидкості, км/год.

Замір	Номер варіанту									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	28	23	26	29	26	29	27	29	25	28
2	29	24	25	28	25	27	25	24	29	28
3	27	25	23	27	23	27	29	27	26	29
4	27	25	23	28	24	27	29	28	22	29
5	28	25	24	27	24	25	25	27	23	29
6	28	24	25	28	24	28	27	29	24	29
7	29	23	24	28	24	28	24	29	25	28
8	26	26	24	28	25	28	28	29	24	28
9	28	24	23	28	25	27	27	29	27	27
10	29	24	25	27	24	28	28	27	22	27
11	28	26	24	24	24	25	27	28	25	27
12	28	25	25	29	26	24	29	28	23	24

Примітка: номер варіанту визначається по останній цифрі залікової книжки.

Таблиця А.7 - Задана імовірність та точність обліку

Параметр	Номер варіанту									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Довірна імовірність	0,8	0,9	0,95	0,8	0,9	0,95	0,8	0,9	0,95	0,8
Відносна точність обліку	0,050	0,050	0,050	0,010	0,015	0,015	0,020	0,010	0,1	0,015

Примітка: номер варіанту визначається по предостанній цифрі залікової книжки.

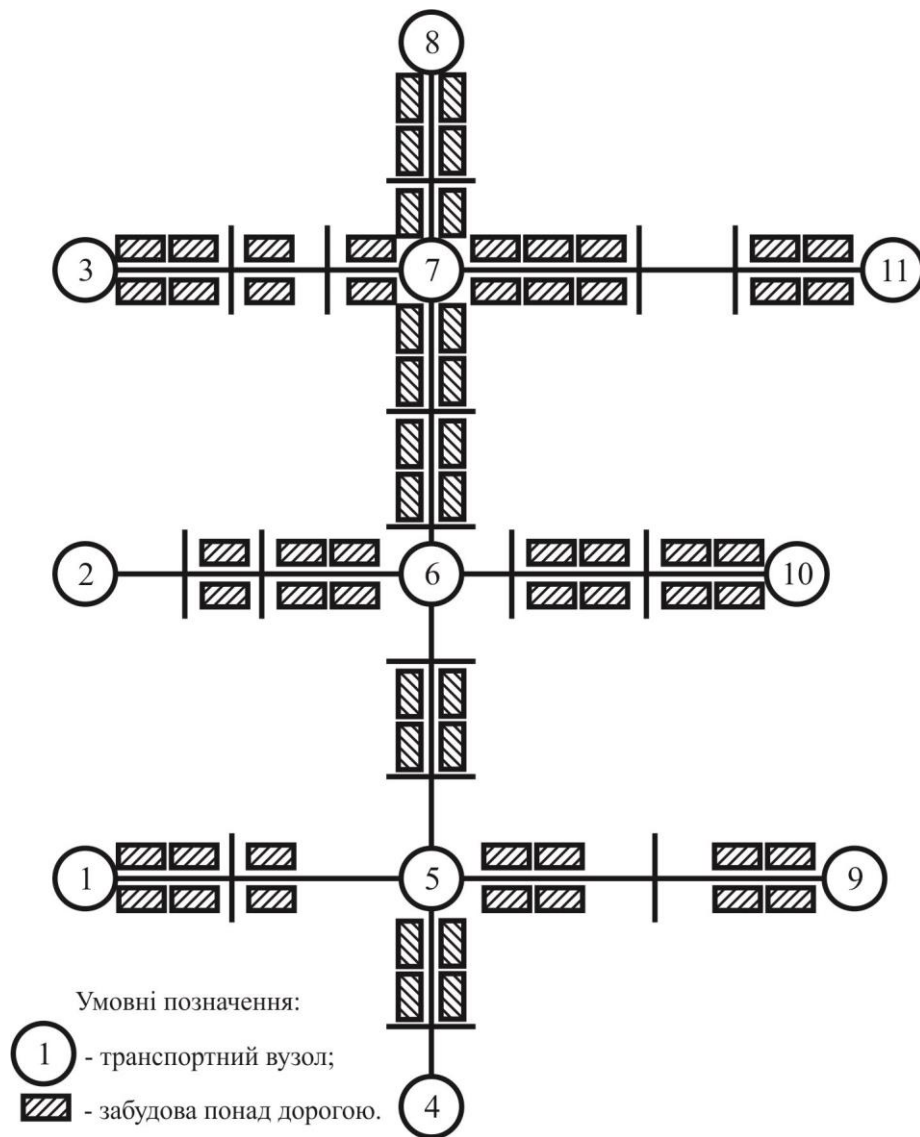


Рис. А.1 Схема для розташування зупинок МПТ на транспортній мережі

Додаток Б
Приклад оформлення та виконання контрольної роботи
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ ІНСТИТУТ
ДЕРЖАВНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет «Транспортні технології»
Кафедра «Транспортні технології»

Контрольна робота
з дисципліни «Організація руху видів транспорту»

Виконав(ала):
студент(ка) групи ОПУТ-
Номер залікової книжки

Перевірив:
доцент кафедри
«Транспортні технології»

Горлівка 2013

ЛИСТ ЗАВДАННЯ

Варіант 00

Таблиця 1 - Матриця кореспонденцій транспортних засобів, авт./год.

Початковий пункт	Кінцевий пункт										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	-	36	39	45	11	21	18	62	53	68	85
2	61	-	37	8	44	0	36	16	63	55	136
3	9	6	-	14	7	2	5	13	4	64	84
4	32	4	7	-	3	0	8	9	5	31	19
5	0	4	8	5	-	6	0	30	9	37	50
6	62	57	47	9	40	-	22	15	46	13	35
7	74	54	9	30	22	5	-	-	46	51	152
8	62	51	47	12	33	11	55	-	56	63	106
9	45	63	33	8	21	44	83	39	-	89	88
10	67	79	95	30	23	110	113	3	79	-	15
11	83	131	69	19	87	165	79	45	3	23	-

Таблиця 2 – Склад транспортного потоку

Найменування транспортних засобів	% у складі транспортного потоку
1. Легкові автомобілі	45
2. Вантажні автомобілі ($g_n < 4$ т)	15
3. Вантажні автомобілі ($g_n = 4-8$ т)	15
4. Вантажні автомобілі ($g_n > 8$ т)	10
5. Автобуси	5
6. Тролейбуси	4
7. Автопоїзди ($g_n < 12$ т)	6

Таблиця 3 – Характеристика маршрутів

Номер маршрута	Траса маршрута	Вид МПТ	Марка транспортних засобів
1	4-5-6-7-8	тролейбус	ДАС-217Е, ЮМЗ
2	2-6-10	тролейбус	ЗиУ-9
3	3-7-11	тролейбус	ДАС-217Е, ЗиУ-9
4	8-7-6-10	автобус	Ик-280
5	8-7-6-5-1	автобус	ЛАЗ-695
6	9-5-6-7-11	автобус	Ик-260, ЛАЗ-695
7	1-5-9	автобус	ЛиАЗ-677, ЛАЗ-695

Таблиця 4 – Техніко-експлуатаційні показники роботи

Показник		Вимірювачі
1. Кількість транспортних засобів на маршрутах, од.	1	20
	2	8
	3	16
	4	5
	5	12
	6	16
	7	15
2. Час простою на проміжних зупинках, с.		40
3. Час простою на кінцевих зупинках, хвил.		3

Таблиця 5 – Характеристика транспортної мережі

Показник		Вимірювач
1. Довжина ділянок мережі, км.	1-5	1,2
	2-6	1,7
	3-7	2,1
	5-9	1,5
	6-10	1,8
	7-11	2,3
	4-5	1,3
	5-6	1,7
	6-7	1,7
	7-8	1,9
2. Кількість смуг руху на ділянках мережі, од.	1-5	4
	2-6	4
	3-7	4
	5-9	6
	6-10	4
	7-11	6
	4-5	4
	5-6	6
	6-7	6
	7-8	6

Таблиця 6 – Значення замірів технічної швидкості, км/год.

Замір	Технічна швидкість, км/год.
1	28
2	29
3	27
4	27
5	28
6	28
7	29
8	26
9	28
10	29
11	28
12	28

Таблиця 7 – Задана імовірність та точність обліку

Параметр	Вимірювач
Довірна імовірність	0,8
Відносна точність обліку	0,050

ВСТУП

Транспорт – одна з найважливіших та крупніших галузей суспільного виробництва, велика сфера прикладення людської праці та споживання матеріальних ресурсів, гігантська динамічна система.

Цей вищий спектр впливу транспорту на всі сфери людської діяльності та на розвиток суспільства в цілому, пред'являє багатопланові вимоги до забезпечення нормального функціонування дорожнього руху, який є складною динамічною системою взаємодії транспортних та пішохідних потоків, сукупністю чотирьох її складових: людини – автомобіля – дороги – середовища.

Складність керування такою системою полягає у необхідності забезпечення своєрідної «рівності» у стані та розвитку кожного окремого елемента, що входить до цієї системи.

Зріст інтенсивності, зміна структури та швидкісних режимів транспортних потоків пред'являють все більш жорсткіші вимоги до засобів керування та організації дорожнього руху, які призначені забезпечувати необхідний рівень ефективності та безпеки руху.

Основним принципом організації дорожнього руху є розробка та здійснення заходів, які забезпечують ефективність та безпечність транспортних і пішохідних потоків.

Розробка таких заходів можлива лише при наявності інформації про характер транспортних та пішохідних потоків та умов в яких відбувається рух.

Виконані розрахунки в контрольній роботі дозволять зробити висновки та запропонувати заходи щодо покращення організації руху видів транспорту у містах.

1. РОЗРАХУНОК ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ ДІЛЯНОК МЕРЕЖІ

Пропускна здатність P_k вулиць з безперервним рухом та багато смуговою проїзною частиною розраховується за формулою [1]:

$$P_k = P_o \cdot K_n, \text{ авт./год.}, \quad (1.1)$$

де P_k - пропускна здатність k-ої ділянки мережі, авт./год.;

P_o – розрахункова пропускна здатність однієї смуги руху, авт./год. Розрахункову пропускну здатність приймають $P_o = 1000$ авт/год при умові забезпечення можливості маневрів у транспортному потоці [2];

K_n – коефіцієнт, що враховує вплив кількості смуг на пропускну здатність. Значення K_n в залежності кількості смуг руху наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Залежність значень коефіцієнту K_n від кількості смуг руху

Кількість смуг руху	1	2	3	4	6
K_n	1,0	2	4	8	13,2

Пропускную можливість розраховуємо по 1 напрямку.

Для прикладу розрахуємо за формулою (1.1) пропускну здатність на ділянці 1-5.

$$P_{1-5} = 1000 \cdot 8 = 8000, \text{ авт./год.}$$

Інші розрахунки наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Пропускна здатність на ділянках мережі

Ділянка мережі	Кількість смуг руху	k_n	$P_k = P_0 \cdot k_n$, авт./годину
1-5	4	8	8000
2-6	4	8	8000
3-7	4	8	8000
5-9	6	13,2	13200
6-10	4	8	8000
7-11	6	13,2	13200
4-5	4	8	8000
5-6	6	13,2	13200
6-7	6	13,2	13200
7-8	6	13,2	13200

2. ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Характеристики руху визначаються для кожної ділянки транспортної мережі за напрямками. За даними матриці кореспонденції, враховуючи склад транспортних потоків, розраховуються інтенсивності руху на ділянках мережі у фізичних одиницях за формулою:

$$N_k = \sum_{i=1}^n Q_i, \text{ авт./год.}, \quad (2.1)$$

де N_k – інтенсивність руху на k -ій ділянці мережі у фізичних одиницях, авт./год;

n – кількість вузлів відправлення кореспонденцій, які рухаються через k – ділянку;

Q_i – кількість кореспонденцій, які відправляються із i -го вузла мережі, авт./год., (таблиця 1)

Матриця кореспонденцій наведена в таблиці 1 листа завдання.

Використавши формулу (2.1) розрахуємо інтенсивності руху на ділянках мережі у фізичних одиницях.

$$N_{1-5} = Q_{1-2} + Q_{1-3} + Q_{1-4} + Q_{1-5} + Q_{1-6} + Q_{1-7} + Q_{1-8} + Q_{1-9} + Q_{1-10} + Q_{1-11} = \\ = 36 + 39 + 45 + 11 + 21 + 18 + 62 + 53 + 68 + 85 = 438, \text{ авт./год.};$$

$$N_{2-6} = Q_{2-1} + Q_{2-3} + Q_{2-4} + Q_{2-5} + Q_{2-6} + Q_{2-7} + Q_{2-8} + Q_{2-9} + Q_{2-10} + Q_{2-11} = \\ = 61 + 37 + 8 + 44 + 0 + 36 + 16 + 63 + 55 + 136 = 456, \text{ авт./год.};$$

$$N_{3-7} = Q_{3-1} + Q_{3-2} + Q_{3-4} + Q_{3-5} + Q_{3-6} + Q_{3-7} + Q_{3-8} + Q_{3-9} + Q_{3-10} + Q_{3-11} = \\ = 9 + 6 + 14 + 7 + 2 + 5 + 13 + 4 + 64 + 84 = 208, \text{ авт./год.};$$

$$N_{5-9} = Q_{1-9} + Q_{2-9} + Q_{3-9} + Q_{4-9} + Q_{5-9} + Q_{6-9} + Q_{7-9} + Q_{8-9} + Q_{10-9} + Q_{11-9} = \\ = 53 + 63 + 4 + 5 + 9 + 46 + 46 + 56 + 79 + 3 = 364, \text{ авт./год.};$$

$$N_{6-10} = Q_{1-10} + Q_{2-10} + Q_{3-10} + Q_{4-10} + Q_{5-10} + Q_{6-10} + Q_{7-10} + Q_{8-10} + Q_{9-10} + Q_{11-10} = \\ = 68 + 55 + 64 + 31 + 37 + 13 + 51 + 63 + 89 + 23 = 494, \text{ авт./год.};$$

$$N_{7-11} = Q_{1-11} + Q_{2-11} + Q_{3-11} + Q_{4-11} + Q_{5-11} + Q_{6-11} + Q_{7-11} + Q_{8-11} + Q_{9-11} + Q_{10-11} = \\ = 85 + 136 + 84 + 19 + 50 + 35 + 152 + 106 + 88 + 15 = 770, \text{ авт./год.};$$

$$N_{4-5} = Q_{4-1} + Q_{4-2} + Q_{4-3} + Q_{4-5} + Q_{4-6} + Q_{4-7} + Q_{4-8} + Q_{4-9} + Q_{4-10} + Q_{4-11} = \\ = 32 + 4 + 7 + 3 + 0 + 8 + 9 + 5 + 31 + 19 = 118, \text{ авт./год.};$$

$$N_{5-6} = Q_{5-2} + Q_{5-3} + Q_{5-6} + Q_{5-7} + Q_{5-8} + Q_{5-10} + Q_{5-11} + Q_{1-2} + Q_{1-3} + Q_{1-6} + Q_{1-7} + Q_{1-8} + \\ + Q_{1-10} + Q_{1-11} + Q_{4-2} + Q_{4-3} + Q_{4-6} + Q_{4-7} + Q_{4-8} + Q_{4-10} + Q_{4-11} + Q_{9-2} + Q_{9-3} + Q_{9-6} + \\ + Q_{9-7} + Q_{9-8} + Q_{9-10} + Q_{9-11} = 4 + 8 + 6 + 0 + 30 + 37 + 50 + 36 + 39 + 21 + 18 + 62 + 68 + \\ + 85 + 4 + 7 + 0 + 8 + 31 + 19 + 63 + 33 + 44 + 83 + 39 + 89 + 88 = 981, \text{ авт./год.};$$

$$N_{6-7} = Q_{6-3} + Q_{6-7} + Q_{6-8} + Q_{6-11} + Q_{1-3} + Q_{1-7} + Q_{1-8} + Q_{1-11} + Q_{2-3} + Q_{2-7} + Q_{2-8} + Q_{2-11} + \\ + Q_{4-3} + Q_{4-7} + Q_{4-8} + Q_{4-11} + Q_{5-3} + Q_{5-7} + Q_{5-8} + Q_{5-11} + Q_{9-3} + Q_{9-7} + Q_{9-8} + Q_{9-11} + \\ + Q_{10-3} + Q_{10-7} + Q_{10-8} + Q_{10-11} = 47 + 22 + 15 + 35 + 39 + 18 + 62 + 85 + 37 + 36 + 16 + \\ + 136 + 7 + 8 + 9 + 19 + 8 + 0 + 30 + 50 + 33 + 83 + 39 + 88 + 95 + 113 + 3 + 15 = \\ = 1148, \text{ авт./год.};$$

$$N_{7-8} = Q_{1-8} + Q_{2-8} + Q_{3-8} + Q_{4-8} + Q_{5-8} + Q_{6-8} + Q_{7-8} + Q_{9-8} + Q_{10-8} + Q_{11-8} = \\ = 62 + 16 + 13 + 9 + 30 + 15 + 0 + 39 + 3 + 45 = 232, \text{ авт./год.};$$

$$N_{8-7} = Q_{8-1} + Q_{8-2} + Q_{8-3} + Q_{8-4} + Q_{8-5} + Q_{8-6} + Q_{8-7} + Q_{8-9} + Q_{8-10} + Q_{8-11} = \\ = 62 + 51 + 47 + 12 + 33 + 11 + 55 + 56 + 63 + 106 = 496, \text{ авт./год.};$$

$$N_{7-6} = Q_{7-1} + Q_{7-2} + Q_{7-4} + Q_{7-5} + Q_{7-6} + Q_{7-9} + Q_{7-10} + Q_{3-1} + Q_{3-2} + Q_{3-4} + Q_{3-5} + Q_{3-6} + \\ + Q_{3-9} + Q_{3-10} + Q_{8-1} + Q_{8-2} + Q_{8-4} + Q_{8-5} + Q_{8-6} + Q_{8-9} + Q_{8-10} + Q_{11-1} + Q_{11-2} + Q_{11-4} + \\ + Q_{11-5} + Q_{11-6} + Q_{11-9} + Q_{11-10} = 74 + 54 + 30 + 22 + 5 + 46 + 51 + 9 + 6 + 14 + 7 + 2 + 4 + \\ + 64 + 62 + 51 + 12 + 33 + 11 + 56 + 63 + 83 + 131 + 19 + 87 + 165 + 3 + 23 = \\ = 1187, \text{ авт./год.};$$

$$N_{6-5} = Q_{6-1} + Q_{6-4} + Q_{6-5} + Q_{6-9} + Q_{2-1} + Q_{2-4} + Q_{2-5} + Q_{2-9} + Q_{3-1} + Q_{3-4} + Q_{3-5} + Q_{3-9} + \\ + Q_{7-1} + Q_{7-4} + Q_{7-5} + Q_{7-9} + Q_{8-1} + Q_{8-4} + Q_{8-5} + Q_{8-9} + Q_{10-1} + Q_{10-4} + Q_{10-5} + Q_{10-9} + \\ + Q_{11-1} + Q_{11-4} + Q_{11-5} + Q_{11-9} = 62 + 9 + 40 + 46 + 61 + 8 + 44 + 63 + 9 + 14 + 7 + 4 + 74 + \\ + 30 + 22 + 46 + 62 + 12 + 33 + 56 + 67 + 30 + 23 + 79 + 83 + 19 + 87 + 3 = 1093, \text{ авт./год.};$$

$$N_{5-4} = Q_{1-4} + Q_{2-4} + Q_{3-4} + Q_{5-4} + Q_{6-4} + Q_{7-4} + Q_{8-4} + Q_{9-4} + Q_{10-4} + Q_{11-4} = \\ = 45 + 8 + 14 + 5 + 9 + 30 + 12 + 8 + 30 + 19 = 180, \text{ авт./год.};$$

$$N_{11-7} = Q_{11-1} + Q_{11-2} + Q_{11-3} + Q_{11-4} + Q_{11-5} + Q_{11-6} + Q_{11-7} + Q_{11-8} + Q_{11-9} + Q_{11-10} = \\ = 83 + 131 + 69 + 19 + 87 + 165 + 79 + 45 + 3 + 23 = 704, \text{ авт./год.};$$

$$N_{10-6} = Q_{10-1} + Q_{10-2} + Q_{10-3} + Q_{10-4} + Q_{10-5} + Q_{10-6} + Q_{10-7} + Q_{10-8} + Q_{10-9} + Q_{10-11} = \\ = 67 + 79 + 95 + 30 + 23 + 110 + 113 + 3 + 79 + 15 = 614, \text{ авт./год.};$$

$$N_{9-5} = Q_{9-1} + Q_{9-2} + Q_{9-3} + Q_{9-4} + Q_{9-5} + Q_{9-6} + Q_{9-7} + Q_{9-8} + Q_{9-10} + Q_{9-11} = \\ = 45 + 63 + 33 + 8 + 21 + 44 + 83 + 39 + 89 + 88 = 513, \text{ авт./год.};$$

$$N_{7-3} = Q_{1-3} + Q_{2-3} + Q_{4-3} + Q_{5-3} + Q_{6-3} + Q_{7-3} + Q_{8-3} + Q_{9-3} + Q_{10-3} + Q_{11-3} = \\ = 39 + 37 + 7 + 8 + 47 + 9 + 47 + 33 + 95 + 69 = 391, \text{ авт./год.};$$

$$N_{6-2} = Q_{1-2} + Q_{3-2} + Q_{4-2} + Q_{5-2} + Q_{6-2} + Q_{7-2} + Q_{8-2} + Q_{9-2} + Q_{10-2} + Q_{11-2} = \\ = 36 + 6 + 4 + 4 + 57 + 54 + 51 + 63 + 79 + 131 = 485, \text{ авт./год.};$$

$$N_{5-1} = Q_{2-1} + Q_{3-1} + Q_{4-1} + Q_{5-1} + Q_{6-1} + Q_{7-1} + Q_{8-1} + Q_{9-1} + Q_{10-1} + Q_{11-1} = \\ = 61 + 9 + 32 + 0 + 62 + 74 + 62 + 45 + 67 + 83 = 495, \text{ авт./год.}$$

Інтенсивність руху у приведених одиницях визначається за допомогою коефіцієнтів приведення:

$$N_k^{np} = N_k \cdot \sum_{j=1}^z d_j \cdot K_{npj}, \text{ авт./год.}, \quad (2.2)$$

де N_k^{np} - інтенсивність руху на k -й ділянці мережі у приведених одиницях, авт/год;

z - кількість видів транспортних засобів у транспортному потоці;

d_j - питома вага j -го виду транспортних засобів у потоці (таблиця 2);

K_{npj} - коефіцієнт приведення j -го виду транспортних засобів до легкового автомобіля, (таблиця 2.1).

З урахуванням даних, наведених в таблиці 2 вихідних даних та таблиці 2.1 розрахуємо значення виразу $\sum_{j=1}^z d_j \cdot K_{npj}$:

Таблиця 2.1 - Значення коефіцієнтів приведення

Найменування транспортних засобів	Коефіцієнт приведення, K_{np}
1. Легкові автомобілі	1,0
2. Вантажні автомобілі ($g_n < 2$ т)	1,5
3. Вантажні автомобілі ($g_n = 2 - 6$ т)	2,0
4. Вантажні автомобілі ($g_n = 6 - 8$ т)	2,5
5. Вантажні автомобілі ($g_n = 8 - 14$ т)	3,0
6. Вантажні автомобілі ($g_n > 14$ т)	3,5
7. Автобуси	3,5
8. Тролейбуси	3,5
9. Автопоїзди ($g_n < 6$ т)	2,5
10. Автопоїзди ($g_n = 6 - 12$ т)	3,0
11. Автопоїзди ($g_n = 12 - 20$ т)	4,0
12. Автопоїзди ($g_n = 20 - 30$ т)	5,0
13. Автопоїзди ($g_n > 30$ т)	6,0

$$\sum_{j=1}^z d_j \cdot K_{npj} = 0,45 \cdot 1 + 0,15 \cdot 2 + 0,15 \cdot 2,5 + 0,1 \cdot 3 + 0,05 \cdot 2,5 + 0,04 \cdot 3 + 0,06 \cdot 3,5 = 1,88$$

$$N_{1-5}^{np} = N_{1-5} \cdot \sum_{j=1}^z d_j \cdot K_{npj} = 438 \cdot 1,88 = 823,44, \text{ приймаємо } 823, \text{ авт./год.}$$

$$N_{2-6}^{np} = N_{2-6} \cdot \sum_{j=1}^z d_j \cdot K_{npj} = 456 \cdot 1,88 = 857,28, \text{ приймаємо } 857, \text{ авт./год.};$$

$$N_{3-7}^{np} = N_{3-7} \cdot \sum_{j=1}^z d_j \cdot K_{npj} = 208 \cdot 1,88 = 391,04, \text{ приймаємо } 391, \text{ авт./год.};$$

$$N_{5-9}^{np} = N_{5-9} \cdot \sum_{j=1}^z d_j \cdot K_{npj} = 364 \cdot 1,88 = 684,32, \text{ приймаємо } 684, \text{ авт./год.};$$

$$N_{6-10}^{np} = N_{6-10} \cdot \sum_{j=1}^z d_j \cdot K_{npj} = 494 \cdot 1,88 = 928,72, \text{ приймаємо } 929, \text{ авт./год.};$$

$$N_{7-11}^{np} = N_{7-11} \cdot \sum_{j=1}^z d_j \cdot K_{npj} = 770 \cdot 1,88 = 1447,6, \text{ приймаємо } 1448, \text{ авт./год.};$$

$$N_{4-5}^{np} = N_{4-5} \cdot \sum_{j=1}^z d_j \cdot K_{npj} = 118 \cdot 1,88 = 221,84, \text{ приймаємо } 222, \text{ авт./год.};$$

$$N_{5-6}^{np} = N_{5-6} \cdot \sum_{j=1}^z d_j \cdot K_{npj} = 981 \cdot 1,88 = 1844,28, \text{ приймаємо } 1844, \text{ авт./год.};$$

$$N_{6-7}^{np} = N_{6-7} \cdot \sum_{j=1}^z d_j \cdot K_{npj} = 1148 \cdot 1,88 = 2158,24, \text{ приймаємо } 2158, \text{ авт./год.};$$

$$N_{7-8}^{np} = N_{7-8} \cdot \sum_{j=1}^z d_j \cdot K_{npj} = 232 \cdot 1,88 = 436,16, \text{ приймаємо } 436, \text{ авт./год.};$$

$$N_{8-7}^{np} = N_{8-7} \cdot \sum_{j=1}^z d_j \cdot K_{npj} = 496 \cdot 1,88 = 932,48, \text{ приймаємо } 932, \text{ авт./год.};$$

$$N_{7-6}^{np} = N_{7-6} \cdot \sum_{j=1}^z d_j \cdot K_{npj} = 1187 \cdot 1,88 = 2231,56, \text{ приймаємо } 2232, \text{ авт./год.};$$

$$N_{6-5}^{np} = N_{6-5} \cdot \sum_{j=1}^z d_j \cdot K_{npj} = 1093 \cdot 1,88 = 2054,84, \text{ приймаємо } 2055, \text{ авт./год.};$$

$$N_{5-4}^{np} = N_{5-4} \cdot \sum_{j=1}^z d_j \cdot K_{npj} = 180 \cdot 1,88 = 338,4, \text{ приймаємо } 338, \text{ авт./год.};$$

$$N_{11-7}^{np} = N_{11-7} \cdot \sum_{j=1}^z d_j \cdot K_{npj} = 704 \cdot 1,88 = 1323,52, \text{ приймаємо } 1324, \text{ авт./год.};$$

$$N_{10-6}^{np} = N_{10-6} \cdot \sum_{j=1}^z d_j \cdot K_{npj} = 614 \cdot 1,88 = 1154,32, \text{ приймаємо } 1154, \text{ авт./год.};$$

$$N_{9-5}^{np} = N_{9-5} \cdot \sum_{j=1}^z d_j \cdot K_{npj} = 513 \cdot 1,88 = 964,44, \text{ приймаємо } 964, \text{ авт./год.};$$

$$N_{7-3}^{np} = N_{7-3} \cdot \sum_{j=1}^z d_j \cdot K_{npj} = 391 \cdot 1,88 = 735,08, \text{ приймаємо } 735, \text{ авт./год.};$$

$$N_{6-2}^{np} = N_{6-2} \cdot \sum_{j=1}^z d_j \cdot K_{npj} = 485 \cdot 1,88 = 911,8, \text{ приймаємо } 912, \text{ авт./год.};$$

$$N_{5-1}^{np} = N_{5-1} \cdot \sum_{j=1}^z d_j \cdot K_{npj} = 495 \cdot 1,88 = 930,6, \text{ приймаємо } 931, \text{ авт./год.}$$

Рівень завантаження дорожнього руху λ визначається за співвідношенням:

$$\lambda = N_k^{np} / P_k. \quad (2.3)$$

$$\lambda_{1-5} = \frac{N_{1-5}^{np}}{P_{1-5}} = \frac{823}{8000} = 0,103;$$

$$\lambda_{2-6} = \frac{N_{2-6}^{np}}{P_{2-6}} = \frac{857}{8000} = 0,107;$$

$$\lambda_{3-7} = \frac{N_{3-7}^{np}}{P_{3-7}} = \frac{391}{8000} = 0,049;$$

$$\lambda_{5-9} = \frac{N_{5-9}^{np}}{P_{5-9}} = \frac{684}{13200} = 0,052;$$

$$\lambda_{6-10} = \frac{N_{6-10}^{np}}{P_{6-10}} = \frac{929}{8000} = 0,116;$$

$$\lambda_{7-11} = \frac{N_{7-11}^{np}}{P_{7-11}} = \frac{1448}{13200} = 0,110;$$

$$\lambda_{4-5} = \frac{N_{4-5}^{np}}{P_{4-5}} = \frac{222}{8000} = 0,028;$$

$$\lambda_{5-6} = \frac{N_{5-6}^{np}}{P_{5-6}} = \frac{1844}{13200} = 0,139;$$

$$\lambda_{6-7} = \frac{N_{6-7}^{np}}{P_{6-7}} = \frac{2158}{13200} = 0,164;$$

$$\lambda_{7-8} = \frac{N_{7-8}^{np}}{P_{7-8}} = \frac{436}{13200} = 0,033;$$

$$\lambda_{8-7} = \frac{N_{8-7}^{np}}{P_{7-8}} = \frac{932}{13200} = 0,071;$$

$$\lambda_{7-6} = \frac{N_{7-6}^{np}}{P_{6-7}} = \frac{2232}{13200} = 0,169;$$

$$\lambda_{6-5} = \frac{N_{6-5}^{np}}{P_{5-6}} = \frac{2055}{13200} = 0,156;$$

$$\lambda_{5-4} = \frac{N_{5-4}^{np}}{P_{4-5}} = \frac{338}{8000} = 0,042;$$

$$\lambda_{11-7} = \frac{N_{11-7}^{np}}{P_{7-11}} = \frac{1324}{13200} = 0,100;$$

$$\lambda_{10-6} = \frac{N_{10-6}^{np}}{P_{6-10}} = \frac{1154}{8000} = 0,144;$$

$$\lambda_{9-5} = \frac{N_{9-5}^{np}}{P_{5-9}} = \frac{964}{13200} = 0,073;$$

$$\lambda_{7-3} = \frac{N_{7-3}^{np}}{P_{3-7}} = \frac{735}{8000} = 0,092;$$

$$\lambda_{6-2} = \frac{N_{6-2}^{np}}{P_{2-6}} = \frac{912}{8000} = 0,114;$$

$$\lambda_{5-1} = \frac{N_{5-1}^{np}}{P_{1-5}} = \frac{931}{8000} = 0,116.$$

Швидкість транспортного потоку розраховується за матеріалами обстеження, які наведені в таблиці 6 вихідних даних.

$$\bar{V} = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{n}, \text{ км/год.}, \quad (2.4)$$

де V_i - швидкість потоку в i -му іспиті, км/год;
 n - кількість іспитів.

$$\bar{V} = \frac{28 + 29 + 27 + 27 + 28 + 28 + 29 + 26 + 28 + 29 + 28 + 28}{12} = 27,92, \text{ км/год.}$$

Після цього треба зробити висновок - чи достатньо проведеної кількості іспитів для забезпечення необхідної точності та надійності результатів. Необхідний обсяг вибірки розраховується за формулою:

$$n_{\text{потр}} = \frac{t_{\alpha}^2 \cdot \sigma^2}{\eta^2}, \quad (2.5)$$

де t_{α} - функція довірчої імовірності;

σ - середнє квадратичне відхилення, км/год;

η - крайня дозвільна помилка, км/год.

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(V_i - \bar{V})^2}{n}}, \quad (2.6)$$

$$\eta = \Delta \cdot \bar{V}, \quad (2.7)$$

де Δ - відносна точність обліку (таблиця 7 вихідних даних).

Значення функції довірчої імовірності t_{α} обирається залежно від довірчої імовірності α (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2 – Залежність значень функції довірчої імовірності від довірчої імовірності

Довірча імовірність, α	0,8	0,9	0,95
Функція довірчої імовірності, t_{α}	1,28	1,65	1,9

Якщо $n > n_{\text{потр}}$, можна зробити висновок, що проведеної кількості іспитів достатньо для забезпечення необхідної надійності результатів.

Проведемо розрахунки за формулами (2.7) – (2.5).

$$\eta = 0,05 \cdot 27,92 = 1,3958;$$

$$\sigma^2 = \frac{(28-27,92)^2}{12} + \frac{(29-27,92)^2}{12} + \frac{(27-27,92)^2}{12} + \frac{(27-27,92)^2}{12} +$$

$$+ \frac{(28-27,92)^2}{12} + \frac{(28-27,92)^2}{12} + \frac{(29-27,92)^2}{12} + \frac{(26-27,92)^2}{12} +$$

$$+ \frac{(28-27,92)^2}{12} + \frac{(29-27,92)^2}{12} + \frac{(28-27,92)^2}{12} + \frac{(28-27,92)^2}{12} = 0,74$$

$$n_{notp} = \frac{1,28^2 \cdot 0,74}{1,3958^2} = 0,62$$

$n > n_{потр}$, а, отже, можна зробити висновок, що проведеної кількості іспитів достатньо для забезпечення необхідної надійності результатів.

Щільність транспортних потоків q на ділянках мережі розраховується за співвідношенням:

$$q = \frac{N_k^{np}}{V \cdot n}, \quad (2.8)$$

де V – швидкість потоку, км/год;

n – кількість смуг руху в даному напрямку.

Значення швидкості руху транспортного потоку обирається за варіантом з таблиці 2.3

Таблиця 2.3 – Значення швидкості транспортного потоку

Номер варіанту	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Швидкість, км/год	24	25	24	24	25	25	24	25	24	25

Розрахуємо значення щільностей транспортних потоків:

$$q_{1-5} = \frac{N_{1-5}^{np}}{V \cdot n_{1-5}} = \frac{823}{24 \cdot 4} = 8,57, \text{ авт./км.};$$

$$q_{2-6} = \frac{N_{2-6}^{np}}{V \cdot n_{2-6}} = \frac{857}{24 \cdot 4} = 8,93, \text{ авт./км.};$$

$$q_{3-7} = \frac{N_{3-7}^{np}}{V \cdot n_{3-7}} = \frac{391}{24 \cdot 4} = 4,07, \text{ авт./км.};$$

$$q_{5-9} = \frac{N_{5-9}^{np}}{V \cdot n_{5-9}} = \frac{684}{24 \cdot 6} = 4,75, \text{ авт./км.};$$

$$q_{6-10} = \frac{N_{6-10}^{np}}{V \cdot n_{6-10}} = \frac{929}{24 \cdot 4} = 9,68, \text{ авт./км.};$$

$$q_{7-11} = \frac{N_{7-11}^{np}}{V \cdot n_{7-11}} = \frac{1448}{24 \cdot 6} = 7,97, \text{ авт./км.};$$

$$q_{4-5} = \frac{N_{4-5}^{np}}{V \cdot n_{4-5}} = \frac{222}{24 \cdot 4} = 2,31, \text{ авт./км.};$$

$$q_{5-6} = \frac{N_{5-6}^{np}}{V \cdot n_{5-6}} = \frac{1844}{24 \cdot 6} = 12,81, \text{ авт./км.};$$

$$q_{6-7} = \frac{N_{6-7}^{np}}{V \cdot n_{6-7}} = \frac{2158}{24 \cdot 6} = 14,99, \text{ авт./км.};$$

$$q_{7-8} = \frac{N_{7-8}^{np}}{V \cdot n_{7-8}} = \frac{436}{24 \cdot 6} = 3,03, \text{ авт./км.};$$

$$q_{8-7} = \frac{N_{8-7}^{np}}{V \cdot n_{7-8}} = \frac{932}{24 \cdot 6} = 6,47, \text{ авт./км.};$$

$$q_{6-7} = \frac{N_{7-6}^{np}}{V \cdot n_{6-7}} = \frac{2232}{24 \cdot 6} = 15,5, \text{ авт./км.};$$

$$q_{6-5} = \frac{N_{6-5}^{np}}{V \cdot n_{5-6}} = \frac{2055}{24 \cdot 6} = 14,27, \text{ авт./км.};$$

$$q_{5-4} = \frac{N_{5-4}^{np}}{V \cdot n_{4-5}} = \frac{338}{24 \cdot 4} = 3,52, \text{ авт./км.};$$

$$q_{11-7} = \frac{N_{11-7}^{np}}{V \cdot n_{7-11}} = \frac{1324}{24 \cdot 6} = 9,19, \text{ авт./км.};$$

$$q_{10-6} = \frac{N_{10-6}^{np}}{V \cdot n_{6-10}} = \frac{1154}{24 \cdot 4} = 12,02, \text{ авт./км.};$$

$$q_{9-5} = \frac{N_{9-5}^{np}}{V \cdot n_{5-9}} = \frac{964}{24 \cdot 6} = 6,69, \text{ авт./км.};$$

$$q_{7-3} = \frac{N_{7-3}^{np}}{V \cdot n_{3-7}} = \frac{735}{24 \cdot 4} = 7,66, \text{ авт./км.};$$

$$q_{6-2} = \frac{N_{6-2}^{np}}{V \cdot n_{2-6}} = \frac{912}{24 \cdot 4} = 9,5, \text{ авт./км.};$$

$$q_{5-1} = \frac{N_{5-1}^{np}}{V \cdot n_{1-5}} = \frac{931}{24 \cdot 4} = 9,7, \text{ авт./км.}$$

Зведемо розрахунки інтенсивностей руху ділянками магістралі, приведених інтенсивностей, коефіцієнтів завантаження дороги рухом та щільностей розподілу автомобілів до таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Підсумкова характеристика дорожнього руху

Ділянки мережі в одному напрямку	N_k , $\frac{\text{авт.}}{\text{годину}}$	N_k^{np} , $\frac{\text{авт.}}{\text{годину}}$	λ	g , $\frac{\text{авт.}}{\text{км}}$
1	2	3	4	5
1-5	438	823	0,103	8,58
2-6	456	857	0,107	8,93
3-7	208	391	0,049	4,07
5-9	364	684	0,052	4,75
6-10	494	929	0,116	9,67
7-11	770	1448	0,110	10,05
4-5	118	222	0,028	2,31
5-6	981	1844	0,139	12,81
6-7	1148	2158	0,164	14,99
7-8	232	436	0,033	3,03
8-7	496	932	0,071	6,48
7-6	1187	2232	0,169	15,50
6-5	1093	2055	0,156	14,27
5-4	180	338	0,042	3,53
11-7	704	1324	0,100	9,19

Продовження таблиці 2.4

1	2	3	4	5
10-6	614	1154	0,144	12,02
9-5	513	964	0,073	6,70
7-3	391	735	0,092	7,66
6-2	485	912	0,114	9,50
5-1	495	931	0,116	9,69

3. РОЗМІЩЕННЯ ЗУПИНОЧНИХ ПУНКТІВ

Розміщення пунктів зупинки впливає на безпеку руху та пропускну здатність дороги. Існують наступні вимоги до розміщення зупиночних пунктів:

- 1) безпека руху пішоходів;
- 2) мінімальна затримка руху транспортних засобів;
- 3) мінімум часу руху пасажирів до пунктів зупинки.

У практиці організації руху МПТ відстань між пунктами зупинки складає 400-600 м для звичайних маршрутів та 800-1200 для швидкісних маршрутів.

При розміщенні пунктів зупинки треба враховувати забудови вздовж ділянок мережі.

Пункти зупинки МПТ можуть бути розташовані як за перехрестями так і перед перехрестями. Але для автобусів і тролейбусів більш прийнятним є розташування зупинок за перехрестями.

Наведемо приклад розташування зупинок на ділянці маршруту 1-3.

Вкінці ділянки обов'язково розміщують кінцевий зупиночний пункт. На протилежному боці дороги потрібно розміщувати теж кінцевий зупиночний пункт (для посадки пасажирів). Першу зупинку необхідно розташовувати на відстані 400 метрів від кінцевої для забезпечення мінімального часу руху пасажирів до пункту зупинки. Другу зупинку необхідно розташовувати поза перехрестям, для перевезення пасажирів які користуються тролейбусами і автобусами.

Або наведемо приклад розміщення зупиночних пунктів для ділянки мережі 3-8.

На кінці ділянки розташовується дві кінцеві зупинки: перша для висадки пасажирів, друга – для посадки пасажирів при початку руху на маршруті. Наступну зупинку розташовують за 600 м (неподалік великої забудови). Іншу зупинку розташовують за 400 метрів від попередньої за перехрестям, з огляду на те, що перевезення пасажирів виконується автобусами і тролейбусами, а для них є більш доцільними таке розташування.

На інших ділянках мережі розміщення зупиночних пунктів виконується за тими ж умовами.

Для прикладу накреслимо частину транспортної мережі з нанесеними на неї зупиночними пунктами (рисунок 3.1):

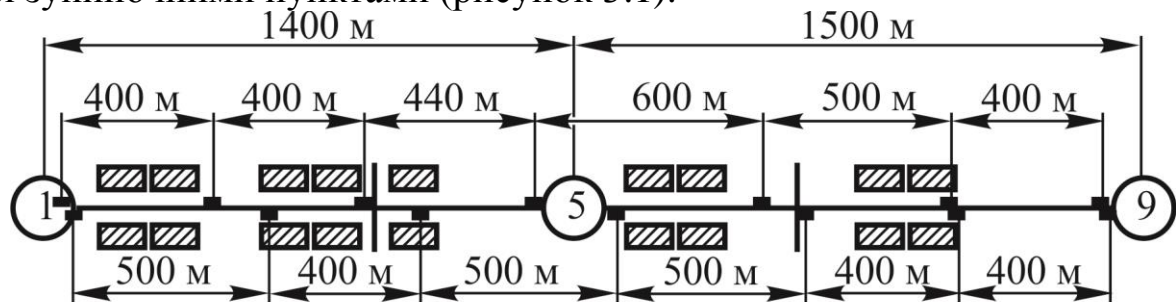


Рис.3.1 - Частина транспортної мережі з нанесеними на неї зупиночними пунктами

Проаналізувавши таблицю А.3, бачимо, що ділянкою 1-5 здійснюють рух лише автобуси ЛиАЗ-677 та ЛАЗ-695. За попередніми розрахунками було встановлено, що інтенсивність руху ділянкою 1-5 складає $N_{1-5}=438$ авт/год, питома вага автобусів у потоці складає 5%. Таким чином, за формулою (5.1) встановимо інтенсивність руху автобусів ділянкою 1-5:

$$N_{1-5} = 438 \cdot 0,05 = 21,9, \text{ приймаємо } 22 \text{ автобусів/год.}$$

Внаслідок того, що автобуси ЛиАЗ-677 та ЛАЗ-695 є звичайним (не зчленованим) автобусом, а їх інтенсивність ділянкою 1-5 не перевищує 30 од/год, то для даної ділянки слід рекомендувати влаштування зупиночних пунктів з посадочними площадками довжиною 20 м.

Варіанти схем зупиночних пунктів наведено на рисунках 3.2 – 3.4.

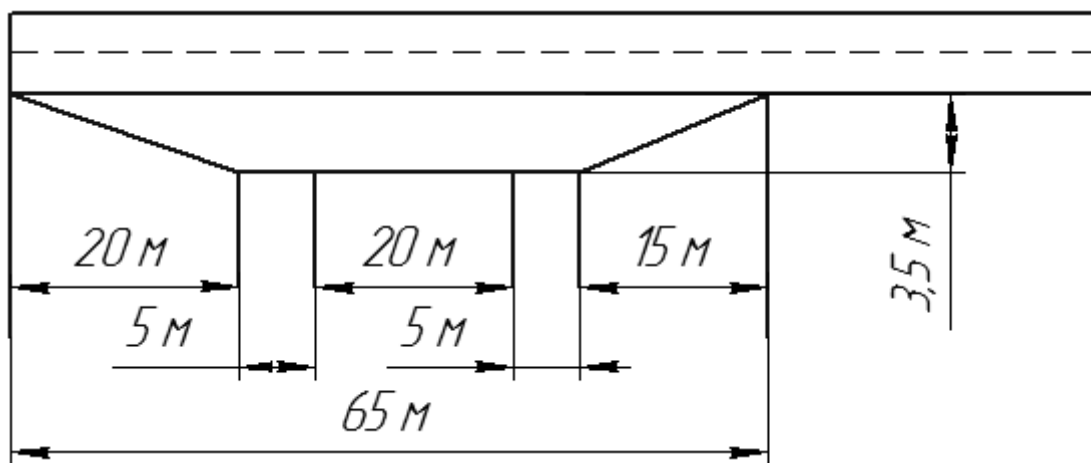


Рисунок 3.2 – Зупиночний пункт за звичайних умов

Довжина посадкової площадки залежить від інтенсивності та типу маршрутних засобів.

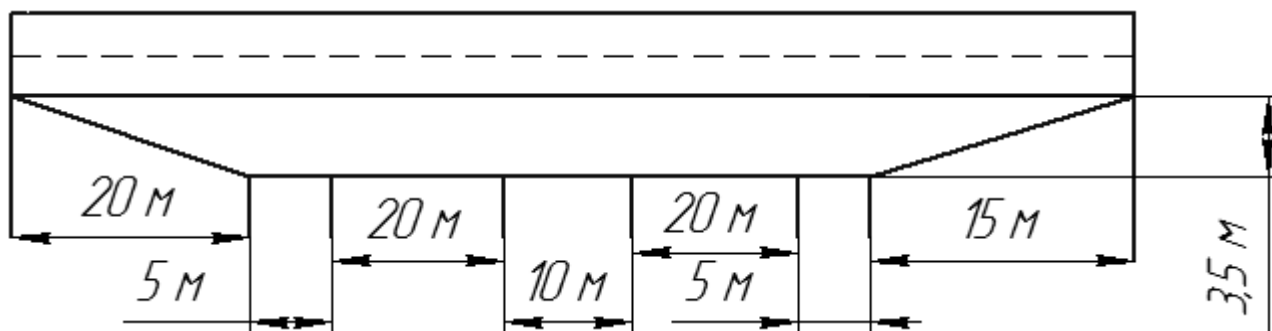


Рисунок 3.3 – Сполучений зупиночний пункт

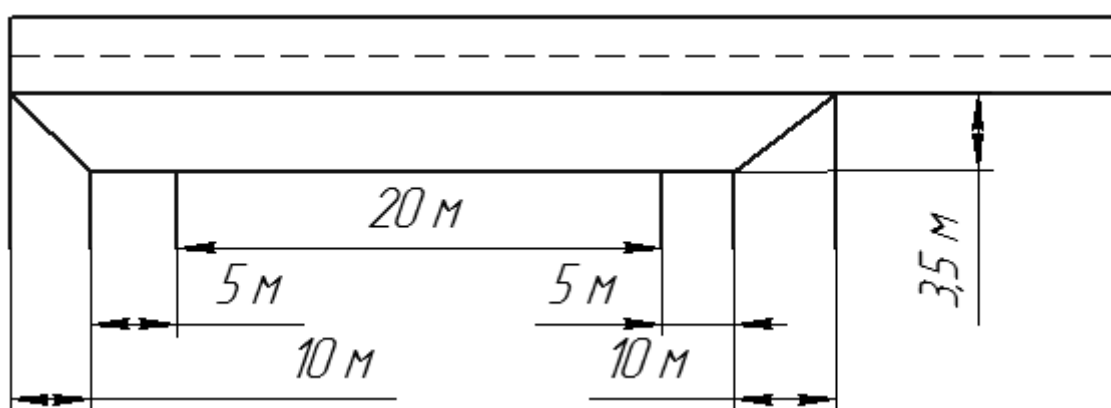


Рисунок 3.4 – Схема зупиночного пункту в обмежених умовах

4. РОЗРАХУНОК ХАРАКТЕРИСТИК РУХУ МПТ НА МАРШРУТАХ

На кожному маршруті МПТ необхідно розраховувати: час зворотного рейсу, інтервал та інтенсивність руху транспортних засобів та швидкість сполучення.

Час зворотного рейсу розраховується за формулою:

$$t_{об} = 2 \cdot t_{нк} + \frac{2 \cdot l_m}{V_m} + n_{пост} \cdot t_{нпр}, \text{ ГОДИН}, \quad (4.1)$$

де $t_{нк}$ - час простою на кінцевих зупинках маршруту, год., $t_{нк} = 0,01$ година;

l_m - відстань між кінцевими зупинками маршруту, км;

V - швидкість руху транспортних засобів на маршруті, км/годину;

$n_{пост}$ - кількість проміжних зупинок на маршруті в обох напрямках;

$t_{нпр}$ - час простою на проміжних зупинках маршруту, год., $t_{нпр} = 0,05$ годин.

Розрахуємо довжини маршрутів та визначимо з рисунку 3.1 кількості зупинок на них. Отримані дані зведемо до таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Відомості про маршрути

Послідовність проїзду пунктів маршруту	Довжина маршруту, км.	Кількість зупинок на маршруті
4-5-6-7-8	6,6	32
2-6-10	3,5	16
3-7-11	4,4	22
8-7-6-10	5,4	26
8-7-6-5-1	6,5	32
9-5-6-7-11	7,2	36
1-5-9	2,7	12

Розрахуємо для кожного маршруту час зворотного рейсу за формулою (4.1):

$$t_{об1} = 2 \cdot 0,01 + \frac{2 \cdot 6,6}{24} + 32 \cdot 0,05 = 2,17 \text{ год.};$$

$$t_{об2} = 2 \cdot 0,01 + \frac{2 \cdot 3,5}{24} + 16 \cdot 0,05 = 1,11 \text{ год.};$$

$$t_{об3} = 2 \cdot 0,01 + \frac{2 \cdot 4,4}{24} + 22 \cdot 0,05 = 1,49 \text{ год.};$$

$$t_{об4} = 2 \cdot 0,01 + \frac{2 \cdot 5,4}{24} + 26 \cdot 0,05 = 1,77 \text{ год.};$$

$$t_{об5} = 2 \cdot 0,01 + \frac{2 \cdot 6,5}{24} + 32 \cdot 0,05 = 2,16 \text{ год.};$$

$$t_{об6} = 2 \cdot 0,01 + \frac{2 \cdot 7,2}{24} + 36 \cdot 0,05 = 2,42 \text{ год.};$$

$$t_{об7} = 2 \cdot 0,01 + \frac{2 \cdot 2,7}{24} + 12 \cdot 0,05 = 0,85 \text{ год.}$$

Інтервал руху транспортних засобів на маршруті розраховується за формулою:

$$I = \frac{t_{об}}{A_M}, \text{ год.}, \quad (4.2)$$

де A – кількість транспортних засобів на маршруті, яка визначається з таблиці 4 вихідних даних.

Розрахуємо інтервали руху на маршрутах:

$$I_1 = \frac{2,17}{20} = 0,11 \text{ год.};$$

$$I_2 = \frac{1,11}{8} = 0,14 \text{ год.};$$

$$I_3 = \frac{1,49}{16} = 0,09 \text{ год.};$$

$$I_4 = \frac{1,77}{5} = 0,35 \text{ год.};$$

$$I_5 = \frac{2,16}{12} = 0,18 \text{ год.};$$

$$I_6 = \frac{2,42}{16} = 0,15 \text{ год.};$$

$$I_7 = \frac{0,85}{15} = 0,06 \text{ год.}$$

Інтенсивність руху транспортних засобів на маршруті визначається за формулою:

$$N_{M_1} = \frac{1}{I_1} = \frac{1}{0,11} = 9, \text{ од./год.} \quad (4.3)$$

Розрахуємо інтенсивності руху транспортних засобів на маршруті.

$$N_{M1} = \frac{1}{0,11} = 9, \text{ од./год.};$$

$$N_{M2} = \frac{1}{0,14} = 7, \text{ од./год.};$$

$$N_{M3} = \frac{1}{0,09} = 11, \text{ од./год.};$$

$$N_{M4} = \frac{1}{0,35} = 3, \text{ од./год.};$$

$$N_{M5} = \frac{1}{0,18} = 6, \text{ од./год.};$$

$$N_{M6} = \frac{1}{0,15} = 7, \text{ од./год.};$$

$$N_{M7} = \frac{1}{0,06} = 17, \text{ од./год.}$$

Швидкість сполучення на маршруті визначається за співвідношенням:

$$V_C = \frac{2 \cdot l_M}{t_c}, \text{ км./год.}, \quad (4.4)$$

де t_c – час сполучення на маршруті, хв.

$$t_c = \frac{2 \cdot l_M}{V} + n_{\text{зуп}} \cdot t_{\text{п пр}}, \text{ год.} \quad (4.5)$$

Розрахуємо час сполучення на маршрутах та швидкості сполучення:

$$t_{C1} = \frac{2 \cdot 6,6}{24} + 32 \cdot 0,05 = 2,15 \text{ год.};$$

$$V_{C1} = \frac{2 \cdot 6,6}{2,15} = 6,14 \text{ км/год.};$$

$$t_{C2} = \frac{2 \cdot 3,5}{24} + 16 \cdot 0,05 = 1,09 \text{ год.};$$

$$V_{c2} = \frac{2 \cdot 3,5}{1,09} = 6,42 \text{ км/год.};$$

$$t_{c3} = \frac{2 \cdot 4,4}{24} + 22 \cdot 0,05 = 1,47 \text{ год.};$$

$$V_{c3} = \frac{2 \cdot 4,4}{1,47} = 6 \text{ км/год.};$$

$$t_{c4} = \frac{2 \cdot 5,4}{24} + 26 \cdot 0,05 = 1,75 \text{ год.};$$

$$V_{c4} = \frac{2 \cdot 5,4}{1,75} = 6,17 \text{ км/год.};$$

$$t_{c5} = \frac{2 \cdot 6,5}{24} + 32 \cdot 0,05 = 2,14 \text{ год.};$$

$$V_{c5} = \frac{2 \cdot 6,5}{2,14} = 6,07 \text{ км/год.};$$

$$t_{c6} = \frac{2 \cdot 7,2}{24} + 36 \cdot 0,05 = 2,4 \text{ год.};$$

$$V_{c6} = \frac{2 \cdot 7,2}{2,4} = 6 \text{ км/год.};$$

$$t_{c7} = \frac{2 \cdot 2,7}{24} + 12 \cdot 0,05 = 0,83 \text{ год.};$$

$$V_{c7} = \frac{2 \cdot 2,7}{0,83} = 6,55 \text{ км/год.}$$

Всі розрахунки по даному розділу зведемо до таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Підсумкова таблиця характеристик руху МПТ на маршрутах

Послідовність проїзду пунктів маршруту	$t_{об}$, год.	I , год.	N_M , од./год.	t_c , год.	V_c , км/год.
4-5-6-7-8	2,17	0,11	9,2072	2,15	6,14
2-6-10	1,11	0,14	7,182	1,09	6,41
3-7-11	1,49	0,09	10,746	1,47	6,00
8-7-6-10	1,77	0,35	2,8213	1,75	6,17
8-7-6-5-1	2,16	0,18	5,5456	2,14	6,07
9-5-6-7-11	2,42	0,15	6,6055	2,40	6,00
1-5-9	0,85	0,06	17,705	0,83	6,55

5. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРІОРИТЕТУ РУХУ МПТ

Пріоритет руху МТП забезпечують:

- правила дорожнього руху;
- введення окремої фази світлофорного регулювання;
- введення окремих заборон для інших транспортних засобів;
- виділення окремої смуги руху МПТ.

Існують наступні критерії виділення окремої смуги для МПТ.

1. Дорога повинна мати не менш трьох смуг руху в одному напрямку. Це наступні ділянки 5-9, 7-11, 5-6, 6-7, 7-8, 9-5, 11-7, 6-5, 7-6, 8-7.

2. Інтенсивність руху транспортного потоку до виділення окремої смуги для МПТ не менше 400 авт/год в середньому на одну смугу руху,

тобто $\frac{N_k^{np}}{n} \geq 400 \text{ авт./год.}$

$$\frac{N_{5-9}^{np}}{3} = \frac{684}{3} = 228 \text{ авт./год.};$$

$$\frac{N_{7-11}^{np}}{3} = \frac{1448}{3} = 482,7 \text{ авт./год.};$$

$$\frac{N_{5-6}^{np}}{3} = \frac{1844}{3} = 614,7 \text{ авт./год.};$$

$$\frac{N_{6-7}^{np}}{3} = \frac{2158}{3} = 719,3 \text{ авт./год.};$$

$$\frac{N_{7-8}^{np}}{3} = \frac{436}{3} = 145,3 \text{ авт./год.};$$

$$\frac{N_{8-7}^{np}}{3} = \frac{932}{3} = 310,7 \text{ авт./год.};$$

$$\frac{N_{7-6}^{np}}{3} = \frac{2232}{3} = 744 \text{ авт./год.};$$

$$\frac{N_{6-5}^{np}}{3} = \frac{2055}{3} = 685 \text{ авт./год.};$$

$$\frac{N_{11-7}^{np}}{3} = \frac{1324}{3} = 441,4 \text{ авт./год.};$$

$$\frac{N_{9-5}^{np}}{3} = \frac{964}{3} = 321,3 \text{ авт./год.}$$

З 10 маршрутів такими, що відповідають умові 2 є 7-11, 5-6, 6-7, 7-6, 6-5, 11-7.

3. Інтенсивність руху транспортного потоку після виділення окремої смуги для МПТ не більше 900 авт/год:

$$\frac{N_{7-11}^{np}}{2} = \frac{1448}{2} = 724 \text{ авт./год.};$$

$$\frac{N_{5-6}^{np}}{2} = \frac{1844}{2} = 922 \text{ авт./год.};$$

$$\frac{N_{6-7}^{np}}{2} = \frac{2158}{2} = 1079 \text{ авт./год.};$$

$$\frac{N_{7-6}^{np}}{2} = \frac{2232}{2} = 1116 \text{ авт./год.};$$

$$\frac{N_{6-5}^{np}}{2} = \frac{2055}{2} = 1027,5 \text{ авт./год.};$$

$$\frac{N_{11-7}^{np}}{2} = \frac{1324}{2} = 662 \text{ авт./год.}$$

З 6 маршрутів умові 3 відповідають 4 – 5-6, 6-7, 7-6, 6-5.

4. Інтенсивність руху МПТ – не менше 50 од/год.

На всіх маршрутах інтенсивність руху маршрутних транспортних засобів менше 50 од./год., а, отже, виділення окремої смуги для руху маршрутних транспортних засобів є недоцільним на всіх маршрутах.

Визначимо габаритну довжину зупиночних пунктів. При інтенсивності руху МПТ 15 авт/годину достатня довжина зупинок 15 м – для одиночних автобусів і тролейбусів, 20 м – для подвійних автобусів і тролейбусів.

При інтенсивності більше 15 авт/годину, достатня довжина зупиночних пунктів 35 – 40 м для одиночних автобусів і тролейбусів та 45 м – для подвійних автобусів і тролейбусів.

Виходячи з характеристик транспортних засобів, що здійснюють рух маршрутами (таблиця 3 вихідних даних) складемо таблицю довжин зупиночних пунктів на маршрутах.

Таблиця 5.1 – Довжини зупиночних пунктів на ділянках маршрутів

Маршрут	Довжина зупиночного пункту, м
1	2
1-5	15
2-6	35
3-7	45
9-5	35
10-6	45
11-7	45
4-5	20
5-6	40
6-7	45
7-8	45

ВИСНОВКИ

В контрольній роботі були виконані розрахунки характеристик дорожнього руху та характеристик руху маршрутного пасажирського транспорту на маршрутах. Найбільша інтенсивність руху на ділянці(7-6) мережі. Найменша інтенсивність - на ділянці (4-5) транспортної мережі. Середня швидкість транспортного потоку складає 27,92 км/год.

При виконанні розрахунків необхідної кількості виборки ми дійшли висновку, що дванадцяти іспитів достатньо для забезпечення необхідної точності та надійності результатів.

Найбільш довгим є 6 маршрут (9-5-6-7-4), який обслуговують автобуси двох марок: Ик-260, ЛАЗ-695. Середній інтервал руху транспортних засобів складає 0,15 год, швидкість сполучення 6 км/год, інтенсивність руху 7 од./год.

На всіх маршрутах інтенсивність руху маршрутного пасажирського транспорту менше 50 од./год., а отже, виділення окремої смуги для руху маршрутного пасажирського транспорту є недоцільним на всіх маршрутах.

ЕЛЕКТРОННЕ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ВИДАННЯ

Куниця Анатолій Васильович
Самісько Тетяна Олександрівна
Самісько Дмитро Миколайович

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ З
ДИСЦИПЛІНИ «ОРГАНІЗАЦІЯ РУХУ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ»
(ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 7.07010102 «ОРГАНІЗАЦІЯ
ПЕРЕВЕЗЕНЬ І УПРАВЛІННЯ НА ТРАНСПОРТІ (ЗА ВИДАМИ
ТРАНСПОРТУ)» ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ)**

Підписано до випуску 2012 р. Гарнітура Times New.
Умов. друк. арк. 1,88. Зам. №

Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»
Автомобільно-дорожній інститут
84646, м. Горлівка, вул. Кірова, 51
E-mail: druknf@rambler.ru

Редакційно-видавничий відділ

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготовників і розповсюджувачів
видавничої продукції ДК № 2982 від 21.09.2007 р.